

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
LUIZ HENRIQUE BARBOSA**

**TREINAMENTO DE FORÇA PARA O PACIENTE HIPERTENSO: INDICAÇÃO
OU CONTRA-INDICAÇÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA**



**CURITIBA
2020**

LUIZ HENRIQUE BARBOSA

**TREINAMENTO DE FORÇA PARA O PACIENTE HIPERTENSO: INDICAÇÃO
OU CONTRA-INDICAÇÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Treinamento de Força e Hipertrofia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná sob orientação do Dr. Ragami Chaves Alves.

**CURITIBA
2020**

Dedico este trabalho aos meus
maiores incentivadores: “Meu pai,
minha Mãe e meus Irmãos”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus...

Agradeço a meus pais, Roseli e Antonio, que sempre confiaram em mim e apoiaram a minha profissão.

Agradeço a meus irmãos Vilson, Deise e Claudinei, que sempre estiveram presentes nos momentos difíceis e alegres.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação, em especial ao professor do Dr. Ragami Chaves Alves, que me ajudou muito nesta reta final do curso.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíam para que eu concluísse o Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício.

RESUMO

O treinamento de força tem sido sugerido e integrado a programas de treinamento para indivíduos hipertensos, com a preocupação a saúde e solução para possíveis estratégias de tratamento não medicamentoso eficiente na prevenção, no qual o exercício passa ser estudado como importante ferramenta para o tratamento dessa doença. Dessa forma, o objetivo dessa revisão foi apresentar e discutir os conhecimentos científicos atuais que possam contribuir para uma análise crítica dessa questão, na qual tem como finalidade saber se o treinamento de força pode ser indicado ou contra-indicado para indivíduos hipertensos. O trabalho foi desenvolvido por meio de buscas de artigos nos sites: Lilacs, Bireme, Scielo e Google Acadêmico. Para a obtenção dos artigos foram utilizadas as palavras chave: “hipertensão arterial e exercício físico”, “pressão arterial e exercício resistido”, “hipertensão e exercício resistido”. Assim foi selecionado o material necessário para esta revisão onde procurou-se estabelecer uma relação entre os tópicos e elaborar as considerações finais sobre o tema. Neste sentido estudos mais recentes sugere que o treinamento de força contribui para o efeito hipotensivo pós-exercício em hipertensos, desde que quando prescrito e supervisionado de forma apropriada apresenta impactos positivos sobre fatores de risco cardiovasculares como forma de tratamento não medicamentoso.

Palavras Chaves: Treinamento de força, hipertensão arterial, hipotensão.

ABSTRACT

Strength training has been suggested and integrated into training programs for hypertensive individuals, with the concern for health and solution for possible strategies of non-drug effective treatment in prevention, in which exercise is studied as an important tool for the treatment of this disease. Thus, the objective of this review was to present and discuss current scientific knowledge that may contribute to a critical analysis of this issue, in which the purpose is to know whether strength training may be indicated or contraindicated for hypertensive individuals. The work was developed through searches of articles in the sites: Lilacs, Bireme, Scielo and Google Academic. The key words: "hypertension and physical exercise", "blood pressure and resistance exercise", "hypertension and resistance exercise" were used to obtain the articles. Thus, the material necessary for this review was selected, where a relationship between the topics was established and the final considerations on the subject were elaborated. In this sense, more recent studies suggest that strength training contributes to the hypotensive effect post-exercise in hypertensive individuals, as long as when prescribed and supervised appropriately, it presents positive impacts on cardiovascular risk factors as a non-drug form of treatment.

Keywords: Strength training, arterial hypertension, hypotension.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. METODOLOGIA	10
3. DESENVOLVIMENTO	10
3.1 A epidemiologia da hipertensão Arterial.....	10
3.2 Treinamento de força e sua aplicabilidade	12
3.3 Frequência cardíaca e exercício de força	13
4. Resultados	15
4.1 Discussão dos resultados	2
5. CONCLUSÕES	6
6. REFERÊNCIAS.....	6

1. INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial (HA) é uma condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA) e considerada um importante problema de saúde pública (PELAI et al., 2012), podendo estar associada a diversas doenças secundárias, como aterosclerose e trombose (PASSOS et al., 2006), doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca e doença renal (MONTENEGRO, 2015).

Atualmente estima-se que 17 milhões de pessoas são portadoras de Hipertensão Arterial e que destes 17 milhões, 35% apresenta idade superior ou igual a 40 anos (MONTENEGRO, 2015). Evidência recente apontam uma expectativa que em 2025, esse número aumentará para mais de trinta milhões de pessoas (CAVALCANTE et al., 2015) e entre estas doenças, hipertensão será o mais prevalente aumentando progressivamente com a idade em especial entre as mulheres (OLIVEIRA et al., 2008). No Brasil, um estudo de revisão sobre a HA mostra prevalência em torno de 20%, com disparidades entre as regiões do país (PASSOS et al., 2006).

Os fatores associados ao desenvolvimento da HA são: histórico familiar, sedentarismo, obesidade, excesso de sal, alimentação hipocalórica (PINHEIRO, 2015), tabagismo, abuso de álcool e drogas (HORTA et al., 2008), baixa escolaridade; tabagismo (MONTENEGRO, 2015), consumo de bebidas alcoólicas; e cor da pele/raça (SILVEIRA et al., 2013).

Nesse sentido mudanças no estilo de vida, como redução no consumo de álcool e tabaco, hábitos alimentares adequados e manutenção do peso corporal, são sugeridas como prevenção e tratamento não medicamentoso da HA (CHOBANIAN et al., 2003).

Neste cenário tem sido proposta como tratamento não farmacológico a prática de exercícios físicos, sendo o treinamento de força uma das mais poderosas intervenções para melhorar a saúde (SCIAMANNA et al., 2014), pois o mesmo apresenta muitos benefícios e um importante fator de promoção da saúde cardiovascular (SHARMAN et al., 2015 e CEZAR et al., 2016), portanto conhecer como o exercício pode alterar a PA tem aplicações clínicas importantes, como no caso da hipertensão arterial (HA), que faz o coração

trabalhar mais arduamente para vencer a resistência periférica na distribuição de sangue por todo o corpo.

Entre todas as estratégias não farmacológicas para controle da hipertensão, modalidades de exercício aeróbico estão bem documentadas na literatura científica (MONTEIRO e SOBRAL FILHO, 2004; HAMER, 2006; KIRINUS, LINS e SANTOS, 2008), e as evidências mostram que os exercícios aeróbicos podem alterar favoravelmente a PA em pessoas com HA (WALLACE, 2003; RONDON e BRUM, 2003). Isso ocorre porque o potencial hipotensor do treinamento aeróbio já está bem demonstrado e os riscos envolvidos nesse tipo de exercício são considerados pequenos (WHELTON et al., 2002).

Em contrapartida até o início dos anos 1990, o exercício resistido (ER) não era contemplado em diretrizes internacionais, ao contrário dos exercícios aeróbicos (EA) que eram amplamente incentivados (SILVA et al., 2016). Por isso nas últimas décadas, o interesse científico tem se voltado para a análise dos efeitos cardiovasculares de um outro tipo de exercício físico, o exercício resistido (Treinamento de força) e, principalmente, para seus efeitos hipotensor sobre a pressão arterial (FORJAZ et al., 2003; BRAITH e STEWART 2006; HARRIS et al., 2010 e BERNATOVA, 2014).

Todavia, ainda são relativamente escassos e controversos, embora crescentes, trabalhos sobre a resposta da pressão arterial após a realização do treinamento de força (DUTRA et al., 2013). Isso ocorre pelo menor número de experimentos e pelas diferenças nos protocolos experimentais, como carga, repetições e quantidade de exercícios (TOMASI et al., 2008).

Assim, ainda não é consenso na literatura que o treinamento de força promova redução subaguda da PA, particularmente em populações normotensas (FISHER, 2001; MEDIANO et al., 2005; SIMAO et al., 2005; SOUTO MAIOR et al., 2007; MORAES et al., 2007 e QUEIROZ et al., 2009).

Esta revisão se justifica pelo fato de que as evidências recentes apontarem que os exercícios resistidos são efetivos para a prevenção e tratamento não farmacológico da doença, uma vez que a prática regular destas atividades é capaz de provocar efeito hipotensivo, diminuindo os valores pressóricos de repouso, tanto para grupos normotensos quanto para grupos de hipertensos.

Dessa forma, o objetivo dessa revisão será apresentar e discutir os conhecimentos científicos atuais que possam contribuir para uma análise crítica dessa questão, na qual tem como finalidade saber se o treinamento de força pode ser indicado ou contra-indicado para indivíduos hipertensos.

2. METODOLOGIA

Esta revisão é de caráter bibliográfico narrativo, elaborado através de informações coletadas a partir de artigos publicados em revistas científicas. Para a elaboração do presente texto, foram selecionados artigos nacionais e internacionais retirados das bases de dados: Scielo, Medline e Pubmed, os artigos e livros apresentados foram selecionados entre 2000 á 2016. Os termos usados para busca foram: hipotensão pós-exercício, treinamento de força efeito hipotensivo. Os mesmos termos traduzidos para o inglês.

Foram encontrados 41 estudos destes, 21 não foi permitido o acesso, 9 eram de revisão, 11 artigos originais que relataram o efeito hipotensor do TF para PA. Como critério de inclusão na pesquisa artigos que verificaram respostas da PA após o exercício resistido por um período mínimo de 30 minutos; 4) amostra composta por adultos e normotenso e hipertenso, ou seja, média de PA do grupo estudado maior ou igual a 140 mmHg para a pressão arterial sistólica (PAS) ou 90 mmHg para a pressão arterial diastólica (PAD).

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 A epidemiologia da hipertensão Arterial

A hipertensão arterial segundo Powers e Howley (2000), é quando o sangue exerce pressão no sistema vascular, que é maior nas artérias do que nas veias. Sendo assim, a PA é considerada como a força exercida pelo sangue contra as paredes arteriais, calculada pela quantidade de sangue bombeado e pela resistência ao fluxo sanguíneo. Já PA pode ser influenciada por diversos fatores, por ser o produto do débito cardíaco (DC) e da resistência vascular periférica. Assim, o aumento da PA pode estar associado ao aumento do volume sanguíneo, da frequência cardíaca (FC), do volume de ejeção, da viscosidade sanguínea ou da resistência periférica (MORAES JUNIOR, 2007).

A pressão máxima e mínima do coração, ou sistólica (PAS) e diastólica (PAD) refletem a pressão durante a contração e o relaxamento do coração respectivamente. Quando os valores são superiores a estes, é chamado de HA. Esses valores, considerados normais, podem variar devido a alguns fatores, como por exemplo, a idade (CEZAR et al., 2016). A HA é considerada uma doença multifatorial e é conceituada como síndrome caracterizada pela presença de níveis tensionais elevados, associados a alterações metabólicas e hormonais e a fenômenos tróficos – hipertrofias cardíaca e vascular (SHARMAN et al., 2015).

Powers e Howley (2000) citam duas categorias de HA distintas, a primária e secundária. A primária ou essencial afeta 95% dos hipertensos e a secundária afeta 5% das pessoas com pressão alta. A HA primária dá-se a anormalidades no sistema simpático e neuroflexo, do DC e da resistência vascular periférica, anormalidade renal e metabólica do volume e ainda à complacência e resistência vascular pelo endotélio e musculatura lisa. Um fator comum entre os hipertensos primários é o fator genético, sendo sustentada essa ideia devido à alta incidência de hipertensão em certas famílias (PELAI et al., 2012).

Hipertensão primária está ligada a obesidade, dieta rica em sal, consumo excessivo de álcool e pouco exercício (CHINTANADILOK e LOWENTHAL, 2004). Quando o aumento da PA está associado à outra doença ou condição, chamamos de hipertensão secundária (RIBEIRO, 2003), sendo as causas mais comuns às irregularidades no funcionamento renal, endócrino e vascular (CHINTANADILOK e LOWENTHAL, 2004).

De acordo com dados da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2006), a HA é a doença mais prevalente em adultos no Brasil. É estimado que 22,7% dos adultos no Brasil são hipertensos com maior prevalência em mulheres (25,4%) do que em homens (19,5%) (Brasil, 2012), sendo a primeira causa de aposentadoria por doença e sendo responsável por uma grande quantidade dos óbitos no país (MORAES JUNIOR, 2007).

Para o ano de 2013, a prevalência de HA referida na população de adultos residentes nas capitais brasileiras e no Distrito Federal foi de 24,1% (IC95%:23,4-24,8) (Ministério da saúde, 2013). Já no período de 2006 a 2011, essa prevalência aumentou progressivamente com a idade e foi maior entre mulheres e adultos de menor escolaridade (ANDRADE et al., 2014).

3.2 Treinamento de força e sua aplicabilidade

Exercício resistido é a denominação que vem sendo utilizada na área médica, o que na educação física é chamado de exercício de força, exercício localizado, exercício com pesos ou exercício de musculação (Forjaz et al., (2003), e que segundo Miranda et al., (2005) vem sendo indicado para melhora cardiovascular e neuromuscular tem sido cada vez mais realizado no meio científico.

Rodrigues (2001, pg. 10), comenta que:

“Treinamento de força é um termo geralmente usado para descrever uma grande variedade de métodos e modalidades que aprimoram a força muscular. Apesar de ser utilizado como sinônimo de "treinamento com pesos", o treinamento contra resistência inclui também as resistências impostas através de hidráulica, elásticos, molas e isometria. Tecnicamente, o treinamento com pesos refere-se ao levantamento de pesos (anilhas, lastros ou placas de pesos) existente em alguns aparelhos ou implementos”.

Os exercícios resistidos caracterizam-se por englobar um grupo muscular mais específico, onde o praticante deverá realizar força para tentar superar uma resistência sobre ele aplicada, podendo ser através de pesos livres ou máquinas (BERMUDES et al, 2003). De acordo com Farinatti et al., (2003) estes exercícios resistidos podem se diferenciar pela intensidade, volume, forma de execução, posicionamento do corpo, enfim, por uma finita variabilidade.

Sendo assim Sharman et al., (2015) enfatiza que entre as capacidades funcionais as quais o treinamento resistido pode beneficiar está o aumento da força, massa muscular e massa óssea, todas estas são diminuídas com o passar dos anos, e o treinamento resistido é uma forma de conseguir manter as mesmas. No entanto cabe ressaltar que treinamento resistido não se dá apenas por aplicações de sobrecarga com pesos livres e máquinas, este também pode ser aplicado com resistências elásticas, resistências manuais e também utilizando o corpo do indivíduo praticante (POLITO e FARINATTI, 2003).

Montenegro (2015) cita alguns benefícios do treinamento de força para indivíduos hipertensos como, por exemplo, redução da resistência vascular periférica, redução do volume sistólico, vasodilatação e redução de valores de pressão arterial.

Cronicamente segundo Oliveira (2011) é que ocorre de médio a longo prazo, se tem um aumento do consumo máximo de oxigênio (VO₂), este que aumenta paralelamente com o débito cardíaco, que é a capacidade que o coração tem de expelir sangue para o restante do corpo da cada minuto. Este débito cardíaco durante o exercício tem uma elevação, uma gradual elevação e por fim atinge um platô.

Outro benefício crônico do treinamento de força para um hipertenso é a diminuição da frequência cardíaca em exercícios máximo e submáximos, da pressão arterial e o aumento da angiogênese, que é o aumento do fluxo sanguíneo na musculatura esquelética e cardíaca (ARAUJO, 2000).

3.3 Frequência cardíaca e exercício de força

As respostas hemodinâmicas em uma sessão aguda de exercícios resistidos, as quais dependem da intensidade do esforço (FORJAZ et al., 2005), podem ser observadas analisando parâmetros como frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA).

Segundo Polio e Farinatti (2003) a frequência cardíaca também é uma maneira de analisar o esforço do coração no momento do exercício, pois ao iniciar uma atividade aumenta-se a demanda de sangue para que possa ocorrer uma oxigenação dos músculos, assim, quanto maior for a duração e intensidade, maior será a elevação da mesma.

O mesmo autor acima cita que o sistema nervoso simpático interfere no aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial durante o exercício, pois age sobre a liberação de catecolaminas e afeta a permeabilidade ao sódio e ao cálcio no músculo cardíaco e na resistência periférica vascular. Por isso Szuck et al., (2012) no exercício de força ocorre um aumento tanto da PAS quanto da PAD, devido à constrição capilar pelos músculos ativos e ao aumento do débito cardíaco causando uma elevação também na pressão arterial média.

Neste sentido Moraes et al., (2009) relata ainda que assim como a pressão arterial a frequência cardíaca também se eleva no exercício de força, e dependendo da forma de respiração do praticante, esta elevação pode ser ainda maior, como por exemplo na realização da respiração bloqueada ou manobra de valsalva. O autor ainda complementa que outro fator que pode

influenciar nas respostas de frequência cardíaca é o volume dos exercícios prescritos, pois em seu estudo, o mesmo conseguiu identificar uma diferença significativa da frequência cardíaca entre primeira e terceira série dos exercícios aplicados.

Em outro estudo Silva et al., (2010) pesquisou sobre a resposta aguda da frequência cardíaca em exercício resistido contínuo e intervalado, e constatou que o primeiro apresentou maior valores de frequência cardíaca quando comparado com o segundo, vindo corroborar com outros estudos já citados anteriormente, onde apontam que quanto maior a duração e intensidade do exercício, maior será o valor de frequência cardíaca encontrado.

Apesar de ser um parâmetro para a prescrição de exercício, a frequência cardíaca somente não é extremamente segura. Entretanto, quando analisada juntamente com a pressão arterial tem-se o DP (Duplo produto) e através deste aumenta-se a exatidão de valores obtidos, isto aumenta a segurança do indivíduo no exercício (MIRANDA et al, 2005).

4. Resultados

Tabela 02: Estudos que investigaram as respostas da PA após exercícios resistidos

Estudos	Amostra	Exerci	Série	Intensidade	Efeito
Simão et al. 2005	M/F treinados; G1(25±4anos) G2(21±4anos) N=20	G1=5 G2=6	3	Máxima (6RM) e 50%6RM (12)	G1= ↓PAS por 50 min pós 6RM e 40 min pós-circuito; G2= ↓PAS por 60 min pós 6RM e 40 min pós 12 rep; ↓ PAD por 10 min pós 12 rep
Mediano et al. 2005	Praticantes de exercício* (61 ± 12 anos)	4 exercícios; 1 série ou 3 séries; 10 reps.	3	10RM	1X10 ↓PAS no 40º min 3X10 ↓PAS por 60 min e PAD no 30º e 50º min
Lizardo e Simões 2005	M treinados (23,9±4,3anos; n=11)	10 5MS 5MI	2 4 4	30%1RM 80%1RM 30%1RM	↓PAS todas sessões ↓PAD por 30 min após 30%1RM
Melo et al., 2006	Sedentárias* (46 ± 1 anos)	6 exercícios; 3 séries; 20 reps.	4	40% de 1RM	↓PAS e PAD por 10 h em relação ao dia controle Auscultatório ↓ PAS do 15º ao 90º min ↓PAD do 45º ao 75º min
Rezk et al. 2006	M/F sedentários	6	3	40%1RM	↓PAS dos 30 aos 90 min

	(23,0±1ano; n=17)			80%1RM	ambas as sessões e ↓PAD aos 15 e 30 min após 40%
Krings, Skibness e Kasuboski 2007	M treinados (21,1±0,5anos; n=10)	1	3	80%1RM	↓PAS aos 30 min após sessão valsalva
Souto Maior et al. 2007	M treinados (22,6±3,2 anos;n=15) G1=1 min IR G2=2 min IR	6	3	70%5RM	↓PAS e ↓PAD aos 30 e 40 min sem diferença entre IR
Saccomani et al. 2008	M/F ativos (16±1 ano; n=28)	8	2	Nível “moderado”da escala de Borg	↓PAS e PAD por 60 min
Moreno et al. 2009	M (23±1,9 anos; n=10)	6	3	H: 75%1RM E: 30%1RM	↓PAS de 15 a 90 min
Veloso et al. 2010	M sedentários (23±3anos; n=16)	6	3	Entre 50 e 80% 1RM	↓ PAD por 30 min
Anunciação et al. 2012	M (22,6±1,6 anos; n=10) treinados	8	1 vs 3 Circ vs Conv	40% 1RM	↓PAS, PAD e PAM em relação ao controle

M=masculino; F=feminino; PAS=pressão arterial sistólica; PAD=pressão arterial diastólica; NS=não significativo; G1=grupo 1; G2=grupo 2; RM=repetições máximas; MS=membros superiores; MI=membros inferiores; IR=intervalo de recuperação; Máx.=Máximas; Circ.=Circuito; Conv.=Convencional.

4.1 Discussão dos resultados

Por volta da década de 1990 a recomendação de exercício para indivíduos com alguma patologia e principalmente de ordem cardiovascular, restringia apenas ao treinamento aeróbio (POLITO e FARINATTI, 2006). Em contrapartida o exercício de força vem sendo praticado não apenas por indivíduos saudáveis, mas também por indivíduos que apresentam patologia no sistema cardiovascular, como por exemplo, a hipertensão arterial (ROMERO et al., 2005).

Umpierre e Stein (2007) cita que o exercício regular auxilia no controle da pressão arterial (PA) em curto ou longo prazo, vale ressaltar que as adaptações que ocorrem são influenciadas tanto no treinamento crônico ou em uma única sessão de exercícios, efeito agudo e pós-exercícios.

Neste contexto a prescrição do treinamento resistido segundo Dutra (2013) inclui o controle de diversas variáveis que, supostamente, podem interferir na resposta pressórica pós-esforço. Alguns exemplos são a intensidade, o volume de trabalho, o intervalo de recuperação entre séries, o método de treino adotado e a escolha dos exercícios.

O mesmo resultado foi encontrado por Costa et al., (2010) aplicou um programa de treinamento de 16 semanas e frequência semanal de 3 vezes com pesos em mulheres normotensas e não-treinadas. Os resultados obtidos foram de diminuição em média da pressão arterial no final destas 16 semanas, concluindo que este período pode causar importantes reduções de pressão arterial.

Portanto observamos na tabela 02 no estudo de Rezk et al. (2006), onde o autor comparou exercícios resistidos a 40 e 80% de 1RM, observando redução significativa na Pressão Arterial Sistólica (PAS) em ambas as intensidades e na Pressão Arterial Diastólica (PAD) apenas na intensidade mais baixa durante 90 min de repouso pós-sessão.

Bermudes et al., (2003) verificaram o efeito hipotensivo após uma sessão exercício de força em forma de circuito em sujeitos entre 40 e 50 anos, normotensos e sedentários e não evidenciando alterações significativas da PA em relação ao repouso após o exercício e durante o período de sono quando avaliada pelo MAPA.

Já Melo et al., (2006) verificaram diminuição da PAS (-12 ± 3 mmHg) e PAD (-6 ± 2 mmHg) por até 10 horas em mulheres hipertensas em uso de captopril pós-

sessão de exercício de força para membros superiores e inferiores. Costa et al., (2010) também observaram hipotensão após uma sessão de ER em idosas hipertensas treinadas e não treinadas. Segundo os autores, os resultados foram mais consistente nas voluntárias não treinadas.

Entretanto, Terra et al., (2008) evidenciaram reduções médias de 10 mmHg (PAS), 1 mmHg (PAD) e 6 mmHg para a PA média após TR de 12 semanas em idosas hipertensas controladas. Vale destacar que pequenas reduções nos valores da PA já são suficientes para reduzir de forma marcante os riscos associados a HAS.

Segundo Polito e Farinatti (2006), embora alguns estudos não apresentem diferenças significativas, estas podem estar associadas a volume, intensidade do exercício de força como também período de monitoração da PA. No entanto, segundo os mesmos autores é possível identificar a hipotensão pós-exercício tanto em pessoas normotensas quanto hipertensas.

Já Polito et al., (2003) compararam intensidades diferentes sob o mesmo volume de trabalho. Os autores recrutaram 16 jovens, que realizaram três séries de 6RM em seis exercícios na primeira sessão e três séries de 12 repetições com carga de 50% de 6RM na segunda sessão. Foi observada redução significativa na PAS em ambas às sessões, sem diferença entre elas, sendo a duração do efeito hipotensivo maior na sessão de maior intensidade.

Recentemente, Simões et al., (2010) compararam as respostas da PA de indivíduos adultos diabéticos e não diabéticos após duas sessões distintas de ER. Uma delas realizada a 23% de 1RM e outra a 43% de 1RM. Os resultados mostraram efeito hipotensivo significativo somente após a sessão mais intensa nos dois grupos.

No que diz respeito ao volume de treino, Mediano et al. (2005) recrutaram 20 idosos hipertensos no intuito de avaliar a influência de uma *versus* três séries na resposta pressórica após exercício de força. Os voluntários realizaram em dias não consecutivos quatro exercícios, até dez repetições à exaustão com carga de 10RM, uma série em um dia, três séries no outro, em ordem aleatória. O protocolo de uma série induziu HPE somente na PAS, enquanto o protocolo de três séries induziu queda tanto na PAS (mais evidente), quanto na PAD.

De acordo com os autores, maiores volumes de treino estariam associados à liberação de substâncias vasodilatadoras e menor resistência vascular periférica.

Com intuito de verificar se o Intervalo de Recuperação (IR) entre séries exerce influência na resposta pressórica pós-esforço, Souto Maior et al. (2007) avaliaram 15 homens normotensos experientes em treinamento resistido em duas ocasiões.

Na primeira, os voluntários realizaram seis exercícios, três séries de dez repetições a 70% da carga de 5RM adotando IR de 1 min entre séries e exercícios. Na ocasião seguinte, o mesmo protocolo foi realizado com IR de 2 min. Os autores observaram redução na PAS e PAD em relação ao repouso, porém, sem diferença entre os IR adotados.

Outro estudo apresenta resultados diferentes Simao et al., (2005), dividiu 14 homens jovens em dois grupos. Os voluntários do grupo 1 realizaram, no primeiro dia, cinco exercícios para membros superiores e inferiores com três séries de 6RM cada, no método tradicional de treino. No segundo dia, os mesmos exercícios com três séries de 12 repetições a 50% da carga de 6RM no formato circuito. Os voluntários do grupo 2 realizaram um exercício a mais no primeiro dia e não utilizaram o formato em circuito no segundo, treinando apenas o método tradicional.

O grupo 1 apresentou redução sistólica significativa nos dois dias por até 50 min, sem diferença entre o método tradicional (de maior intensidade) e o circuito (de intensidade mais baixa). O grupo 2, que treinou um exercício a mais, apresentou decréscimo significativo de PAS de 60 min após a sessão mais intensa (6RM) e de até 40 min após a sessão de menor intensidade. Não houve diferença na magnitude da redução sistólica entre os grupos. Os autores discutem que o volume da sessão de ER pode afetar a duração da HPE quando o treino é realizado com maior intensidade,

Souto Maior et al., (2009) avaliou protocolos diferentes (*Força fracionado e continuo*). O primeiro protocolo consistiu na adoção de intervalo de 3 segundos entre cada repetição, e o segundo consistiu na mesma sequência de treinamento, porém sem o intervalo entre as repetições. Os 20 voluntários eram normotensos e a PA foi avaliada aos 12, 24, 36 e 48 min pós-esforço. Os resultados mostraram efeito hipotensivo significativo para PAS nas duas sequências, sem diferença entre elas.

A influência da realização da manobra de valsalva na resposta hipotensora após ER foi avaliada por Krings et al., (2007). Dez jovens realizaram ER em duas ocasiões. Na primeira utilizaram ritmo normal de respiração. Na segunda, manobra de valsalva. De forma interessante, a ocasião manobra de valsalva apresentou queda de PAS significativa em relação à ocasião respiração normal no 30º min pós-

sessão. Este resultado deve ser observado com cautela, pelo potencial efeito hipertensivo causado pela realização da manobra de valsalva durante a execução de ER.

Scher et al., (2011) investigaram as resposta cardiovasculares durante 60 minuto após 20 minutos e 40 minutos de treinamento de força em circuito, com intensidade de 40% de uma repetição máxima (RM) em 16 idosos hipertensos. Os autores perceberam que houve HPE após ambos os protocolos, embora somente a sessão com maior volume tenha reduzido a PAS após 24 horas.

Em síntese, a manipulação das variáveis de treino pode induzir respostas pressóricas diferentes após o exercício de força. Além disso, diferentes populações podem apresentar respostas também diferentes à manipulação das variáveis do ER. O que fica claro que , independentemente do estado clínico da amostra, existem mecanismos que poderiam explicar a redução dos valores pressóricos, como a ação de agentes vasodilatadores endoteliais, reduzindo a resistência vascular periférica. Essas substâncias determinariam o aumento do fluxo sanguíneo pós-exercício através do relaxamento arterial periférico (SACCOMANI et al. 2008).

Contudo, segundo Goto et al., (2003) tais mecanismos foram investigados a partir do exercício aeróbio e inferências relacionadas ao exercício de força seriam meramente especulativas, haja vista as características diferenciadas entre ambas as atividades. Por outro lado, outros mecanismos poderiam estar relacionados à redução da PA pós-treinamento de força, como a diminuição no débito cardíaco, que poderia influenciar a FC (REZK et al., 2006).

Considerando-se os efeitos do treinamento resistido sobre a pressão arterial, uma meta-análise inicial, publicada em 2000, incluiu 11 estudos e observou redução de -2 e -4% nas pressões arteriais sistólica e diastólica, respectivamente (KELLEY E KELLEY, 2000).

De modo semelhante, outra investigação mais recente Cornelissen e Fagard (2005), publicada em 2005, incluiu 9 estudos controlados e aleatórios, e verificou queda de -3,2 mmHg e -3,5 mmHg nas pressões arteriais sistólica e diastólica, respectivamente, após o treinamento resistido. Entretanto, essas meta-análises incluíram poucos estudos, e estes envolveram populações e protocolos de treinamento com diferentes características (QUEIROZ et al., 2010).

Portanto segundo Forjaz et al., (2003) as respostas hipotensivas do TF ganham grande significados em informações positivas para prevenção e controle da

pressão arterial, o TF pode reduzir PAS e PAD após sessões de treinamento tanto em indivíduos normotensos como em hipertensos

5. CONCLUSÕES

Com base nos aspectos levantados, parece claro que a investigação científica sobre os efeitos do treinamento de força sobre a pressão arterial é algo que vem sendo pesquisados e estudados há pouco tempo no sentido de prescrevê-los como tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. Portanto há muito para ser comprovado em relação ao treinamento de força, havendo necessidade de trabalhos que permitam concluir que modelo de treinamento é mais eficaz para este grupo de risco.

Neste sentido estudos mais recentes sugere que o treinamento de força contribui para o efeito hipotensivo pós-exercício em hipertensos, desde que quando prescrito e supervisionado de forma apropriada apresenta impactos positivos sobre fatores de risco cardiovasculares como forma de tratamento não medicamentoso.

Contudo, é evidente a necessidade de futuras pesquisas sobre esta temática para melhor elucidar os mecanismos que induzem a manifestação tais como intensidade, volume e tipos de exercícios no treinamento de força para indivíduos hipertensos.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE SSCA, MALTA DC, ISER BM, SAMPAIO PC, MOURA L. Prevalência da hipertensão arterial autorreferida nas capitais brasileiras em 2011 e análise de sua tendência no período de 2006 a 2011. **Rev Bras Epidemiol.** 2014;17 supl 1:215-26.

ARAÚJO, CGS. **Fisiologia do exercício e hipertensão arterial:** Uma breve introdução. Fisiologia do exercício, Rio de Janeiro, 2000.

BERMUDES AMLM, VASSALLO DV, VASQUEZ EC, LIMA EG. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. **Arq Bras Cardiol.** 2004;82:57-64.

BERMUDES, M.L.M; VASSALO, D.V.;VASQUEZ, E.C.LIMA, E.G. Monitoração ambulatorial da PA em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: Resistido e Aeróbio. **Arq Bras Cardiol**, 82(1):57 ? 64, 2003.

BERNATOVA I. Endothelial dysfunction in experimental models of arterial hypertension: Cause or consequence? **Biomed Res Int.** 2014;2014:598271.

BRAITH RW, STEWART KJ. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. **Circulation**. 2006.

CAVALCANTE, PA et al. Effects of exercise intensity on postexercise hypotension after resistance training session in overweight hypertensive patients. **Clinical Interventions in Aging** 2015:10

CEZAR, MA., et al. Effects of exercise training with blood flow restriction on blood pressure in medicated hypertensive patients. **Motriz: rev. educ. fis.** vol.22 no.2 Rio Claro Apr./June 2016.

CHINTANADILOK, J.; LOWENTHAL, D. T. O Exercício na prevenção e no tratamento da hipertensão. In: THOMPSON, P. D. **O exercício e a cardiologia do esporte**. Barueri: Manole, 2004. p. 383-403.

CHOBANIAN AV, BAKRIS GL, BLACK HR, CUSHMAN WC, GREEN LA, IZZO JL JR, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. **JAMA**. 2003; 289 (6): 2560-72.

CORNELISSEN VA, FAGARD RH. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. **J Hypertens**. 2005; 23 (2): 251-9.

COSTA JBY, GERAGE AM, GONÇALVES CGS, PINA FLC, POLITO MD. Influência do Estado de Treinamento Sobre o Comportamento da Pressão Arterial Após uma Sessão de Exercícios com Pesos em Idosas Hipertensas. **Rev. Bras. Med. Esporte**, 2010; 16(2): 103-6.

DUTRA, MT.; LIMA, RM.; MOTA, MR.; OLIVEIRA, PFA.; VELOSO, JHCL. Hipotensão pós-exercício resistido: uma revisão da literatura. **Rev. Educ. Fis/UEM**, v. 24, n. 1, p. 145-157, 1. trim. 2013.

FISHER, M. M. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln, v. 15, no. 2, p. 210-216, 2001.

FORJAZ CL, REZK CC, CARDOSO JR CF. IN: NEGRÃO CE, PEREIRA BARRETO AC (eds.). **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata**. São Paulo: Manole; 2005.

FORJAZ, C.L.M.; REZK, C.C.; MELO C.M.; SANTOS, D.A.; TEIXEIRA, L.; NERY, S. S.; TINUCCI, T. Exercício resistido para paciente hipertenso: indicação ou contra indicação. **Revista Brasileira Hipertensão**. Vol. 10. 2003. p.119- 124.

GOTO C, HIGASHI Y, KIMURA M, et al. Effect of different intensities of exercise on endothelium-dependent vasodilatation in humans: role of endothelium-dependent nitric oxide and oxidative stress. **Circulation**. 2003;108:530-35.

HAMER, M. The anti-Hypertensive Effects of Exercise - Integrating Acute and Chronic Mechanisms. **Sports Medicine**. Vol. 36. Núm. 2. p. 109-116. 2006.

HARRIS MB, SLACK KN, PRESTOSA DT, HRYVNIAC DJ. Resistance training improves femoral artery endothelial dysfunction in aged rats. **Eur J Appl Physiol**. 2010;108:533-540.

HORTA BL, GIGANTE DP, VICTORA CG, BARROS FC. Determinantes precoces da pressão arterial em adultos da coorte de nascimentos de 1982, Pelotas, RS. **Rev Saude Publica**. 2008 abr;42(2):86-92.

KELLEY GA, KELLEY KS. Progressive resistance exercise and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Hypertension**. 2000; 35 (3): 838-43. 35.

KIRINUS, G.; LINS, J.B.; SANTOS, N.R.M. Os Benefícios do Exercício Físico na Hipertensão Arterial. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. Vol. 3. Núm. 13. p. 33-44. 2008.

KRINGS, J.; SKIBNESS, A.; KASUBOSKI, J. Effects of the valsalva maneuver on post exercise hypotension in resistance trained, college age students. **Journal of Undergraduate Kinesiology Research**, Eau Claire, v. 2, no. 2, p. 19-24, 2007.

LIZARDO, J.; SIMÕES, H. Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 9, n. 3, p. 249-255, 2005.

MEDIANO MFFP, PARAVIDINO V, SIMÃO R, PONTES FL, POLITO MD. Subacute behavior of the blood pressure after power training in controlled hypertensive individuals. **Rev Bras Med Esporte**. 2005; 11: 337-40.

MELO CM, ALENCAR FILHO AC, TINUCCI T, MION D JR, FORJAZ CL. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. **Blood Press Monit**. 2006; 11 (4): 183-9.

MIRANDA, Humberto; SIMÃO, Roberto; LEMOS, Adriana; DANTAS, Bernardo H. A.; BAPTISTA, Luiz A.; NOVAES, Jefferson: Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios resistidos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** Vol.11, Nº5. Rio de Janeiro, 2005.

MONTEIRO, M.F.; SOBRAL FILHO, D.C. Exercício Físico e o Controle da Pressão Arterial. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 10. Núm. 6. p. 513-516. 2004.

MONTENEGRO, LP. Musculação para a qualidade de vida relacionada à saúde de hipertensos e diabéticos tipo 2. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.9. n.51. p.105-109. Jan./Fev. 2015. ISSN 1981-9900.

MORAES, M. R. et al. C. Increase in kinins on post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive volunteers. **Biological Chemistry**, Berlin, v. 388, no. 5, p. 533-540, 2007.

OLIVEIRA SMJV, SANTOS JLF, LEBRÃO ML, DUARTE YAO, PIERIN AMG. Reported hypertension in elderly women: prevalence and associated factors. **Texto Contexto Enferm**. 2008;17(2):241–249.

OLIVEIRA, GT. O treinamento de força para hipertensos. Seus benefícios e sua importância. **Revista Digital Buenos Aires**, Ano 16, nº 155, Abril de 2011.

PASSOS, Valéria Maria de Azeredo; ASSIS, Tiago Duarte e BARRETO, Sandhi Maria. Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional Hypertension in Brazil: estimates from population-based prevalence studies. **Epidemiol. Serv. Saúde** [online]. 2006, vol.15, n.1, pp.35-45. ISSN 1679-4974.

PELAI, EB.; PAGOTTO, P.; LORENÇONI, RMR. Influência do treinamento resistido em hipertensos – relato de caso. **ConScientiae Saúde**, 2012;11(3):401-405.

PINHEIRO, P. **Causas de Hipertensão Arterial (Pressão Alta)**. M.D. Saúde. Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.mdsaude.com/2011/06/causas-pressao-alta-hipertensao.html>> Acesso em: 23/mar/2016.

POLITO MD, FARINATTI PTV. Comportamento da pressão arterial após exercícios contra-resistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos. **Rev Bras Med Esporte**, 12(6): 386 - 392, 2006.

POLITO, Marcos D.; FARINATTI, Paulo de T. V: Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo--produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**: Vol. 3, Nº1. Rio de Janeiro, 2003.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 3. ed. Barueri: Manole, 2000.

QUEIROZ, A. C. et al. Clinic and ambulatory blood pressure responses after resistance exercise. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln, v. 23, no. 2, p. 571-578, 2009.

QUEIROZ, ACC.; KANEGUSUKU, H.; FORJAZ, CLM. Efeitos do treinamento resistido sobre a Pressão Arterial de idosos. **Arq Bras Cardiol** 2010;95(1):135-140.

REZK CC, MARRACHE RCB, TINUCCI T, et al. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. **Eur J Appl Physiol**. 2006;98:105-12.

RIBEIRO, M. R. **Prevenção e saúde do hipertenso**. São Paulo: Vetor Editora, 2003.

RODRIGUES, C. E. C. **Musculação – Métodos e sistemas**. 3º edição Rio de Janeiro: Sprint, 2001.

ROMERO, F.G.; CAPERUTO, E.C.; COSTA ROSA, L.F.B.P. Efeitos de diferentes métodos de exercícios resistidos sobre o comportamento hemodinâmico. **Rev. brasileira Ciência e Movimento**. Vol. 13. Num. 2. 2005. p. 7-15.

RONDON, M.U.P.B.; BRUM, P.C. Exercício Físico Como Tratamento Não-Farmacológico da Hipertensão Arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**. Vol. 10. Núm. 2. p. 134-139. 2003.

SCHER LM, FERRIOLLI E, MORIGUTI JC, SCHER R, LIMA NK. The effect of different volumes of acute resistance exercise on elderly individuals with treated hypertension. **J Strength Cond Res**. 2011 Apr;25(4):1016-23.

SCIAMANNA CN, PATEL VA, KRASCHNEWSKI JL, ROVNIK LS, MESSINA DA, STUCKEY HL, et al. A Strength Training Program for Primary Care Patients, Central Pennsylvania, 2012. **Prev Chronic Dis** 2014;11:130403.

SHARMAN, JE.; GERCHE, AL.; COOMBES, JS. Exercise and Cardiovascular Risk in Patients With Hypertension. **Am J Hypertens** (2015) 28 (2):147-158.

SILVA, Stéfani Bigotto; BERTANI, Rodrigo Fenner. A influência dos exercícios resistidos em indivíduos hipertensos. **JCBS**, v. 1, n. 3, p.84-88, 2016.

SILVEIRA J, SCHERER F, DEITOS A, DAL BOSCO SM. Fatores associados à hipertensão arterial sistêmica e ao estado nutricional de hipertensos inscritos no programa Hiperdia. **Cad Saude Colet**. 2013 abr-jun;21(2):129-34.

SIMAO, R. et al. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln, v. 19, n. 4, p. 853-858, 2005.

Sociedade Brasileira de Hipertensão, **Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Nefrologia**. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Hipertensão 2002;4:126-63.

SOUTO MAIOR, A. et al. Efeito hipotensivo dos exercícios resistidos realizados em diferentes intervalos de recuperação. **Revista da SOCERJ**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 53-59, 2007

SZUCK, P.; OSIECKI, R.; GIESTA, B.; ALCANTARA, J.; VILLAS-BOAS, J.; GABRILLE, L.; MOITINHO, N.; PINTO, S. Avaliação da frequência cardíaca e pressão arterial durante exercícios resistidos. **Revista Digital Buenos Aires**, Ano 12, nº 165, Febrero de 2012.

TOMASI, T.; SIMÃO, R.; POLITO, MD. Comparação do comportamento da pressão arterial após sessões de exercício aeróbio e de força em indivíduos normotensos. **R. da Educação Física/UEM Maringá**, v. 19, n. 3, p. 361-367, 3. trim. 2008.

UMPIERRE, D.; STEIN, R. Efeitos Hemodinâmicos e Vasculares do Treinamento Resistido: Implicações na doença cardiovascular. **Arquivos Brasileiros Cardiologia**. Vol. 89. Num. 4. 2007. p.256-262.

WALLACE, J.P. Exercise in Hypertension. **Sports Medicine**. Vol. 33. Núm. 8. p. 585-598. 2003.

WHELTON SP, CHIN A, XIN X, HE J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. **Ann Intern Med** 2002;136:493-503.